వాక్సిన్

-ఆరి సీతారామయ్య

అసలు వాక్సిన్ (vaccine) అంటే ఏంటి? ఒకే జబ్బుకు ఇన్ని రకాల వాక్సిన్లు ఎందుకున్నాయి? వాక్సిన్ వేయించుకోవడానికి కొందరెందుకు విముఖంగా ఉన్నారు? ఈ విషయాలగురించి మాట్లాడుకుందాం.

మసూచి, మశూచి, మసురిక, అమ్మవారు పేర్లతో మనకు తెలిసిన జబ్బుకు ఇంగ్లీషువాళ్ళు స్మాల్ పాక్స్ (smallpox) అని పేరుపెట్టారు. స్మాల్ పాక్స్ అంటే చిన్న పుండు అని అర్థం. శరీరం అంతటా చిన్న పుండ్లు పడే ఈ జబ్బుకు చాలాకాలంగా వైద్యం ఏమీ లేదు. జబ్బు చేసిన వారిలో దాదాపు నూటికి 30 మంది చచ్చిపోయేవారు. కానీ, జబ్బు చేసిన మనిషి పుండ్లనుంచి కారిన చీమును ఆరోగ్యంగా ఉన్న మనిషి చేతికి - చిన్న గాయం ఉన్న చోట - రాస్తే, ఆ మనిషికి ఇక ముందు మశూచి రాదనీ, ఒకవేళ వచ్చినా పెద్ద స్థాయిలో రాదనీ భారత దేశంలోనే కాక కొన్ని ఇతర దేశాల్లో కూడా దాదాపు ఒకటీ రెండు వేల సంవత్సరాలుగా తెలుసట. ఈ చీము అంటించడాన్ని ఇనాక్యులేషన్ (inoculation) అన్నారు ఇంగ్లీషులో. మనం టీకాలు వెయ్యడం అంటాం. ఇలా టీకాలు వేయించుకున్న వారిలో ఐదారువందల్లో ఒకరు చనిపోయేవారు. కానీ, జబ్బు చేస్తే చనిపోయే ప్రమాదం చాలా ఎక్కువ కాబట్టి టీకాలు జనాదరణ పొందాయి.

పద్దెనిమిదో శతాబ్దంలో, పాలవ్యాపారం చేసే వారిలో చాలామందికి మశూచి రావడం లేదని కొందరు ఇంగ్లీషు వైద్యులు గమనించారు. దానికి కారణం ఆవులకు వచ్చే పుండ్లవ్యాధి (గోమశూచి) కావచ్చనీ, పాలుపిండేటప్పుడు వ్యాధి సోకిన ఆవుల పొదుగు మీద ఉన్న పుండ్లను తాకటం వల్ల వీరికి వ్యాధినివారణ శక్తి (immunity) వచ్చి ఉండవచ్చనీ అభిప్రాయపడ్డారు. వైద్యుల సమావేశాల్లో ఈ విషయం మీద జరుగుతున్న సంభాషణలను విన్న ఒక వైద్యుడు, ఎడ్వర్డ్ జెన్నర్ (1749-1823), దీని మీద మరి కొంత విషయసేకరణ చేసి, గోమశూచి తగిలిన వారికి మశూచి రాదని నమ్మకం కలగటంతో, 1796 లో ఎనిమిది సంవత్సరాల వయసున్న ఒక పిల్లవాడిమీద ఒక ప్రయోగం చేశాడు. గోమశూచి తగిలిన ఒక పాలమ్ముకునే ఆవిడ చేతిమీద ఉన్న కురుపునుంచి చీము తీసి, పిల్లవాడి చేతికి చిన్న గాయం చేసి, చీమును ఆ గాయానికి అంటించాడు. ఐనా పిల్లవాడికి జబ్బురాలేదు. ఆరు వారాల తర్వాత, ఈసారి పిల్లవాడి చేతికి మరో చిన్న గాయం చేసి, మశూచి చీమును మళ్ళీ అంటించాడు. ఈసారి కూడా పిల్లవాడికి ఏమీ కాలేదు. అదే ప్రయోగం ఆ పిల్లవాడిమీద మళ్ళా మళ్ళా చేశాడు. పిల్లవాడు బాగానే ఉన్నాడు. ఈ ప్రయోగంతో గోమశూచి వచ్చిన వారి చీము నుండి ఇతరులకు మశూచి రాకుండా రక్షణ లభిస్తుందని నిర్ధారించాడాయన. తన ప్రయోగం గురించి రాసిన వ్యాసంలో ఆయన variola vaccinia అన్న మాటలనూ, vaccine అన్న మాటనూ

వాడాడు. Variola అంటే పుండు. Vacca అంటే లాటిన్ భాషలో ఆవు. Vaccinia అంటే ఆవునుంచి వచ్చిందని. ఈ ఆవు పుండు నుంచి వచ్చిన పదార్థాన్ని ఆయన vaccine అన్నాడు. మనం ఇప్పుడు వాడే vaccine పదం అక్కడ నుంచి వచ్చిందే.

జెన్నర్ ప్రయోగం తర్వాత దాని ఆధారంగా వాక్సిన్ వాడకంలో చాలా మార్పులు వచ్చాయి. వాటి ఫలితంగా ఇప్పుడు ప్రపంచంలో ఎక్కడా మశూచి లేదు. ఎనభైయ్యేళ్లకు పైబడిన వారెవరైనా మీకు తెలిసిన వారుంటే వారి భుజాలమీద రెండు పెద్ద మచ్చలు ఉండటం మీరు గమనించి ఉండవచ్చు. అవి టీకాలు వెయ్యడం వలన వచ్చిన మచ్చలే.

జెన్నర్ టీకాలు వేసిన పద్ధతిలో రెండు ముఖ్యమైన లోపాలు ఉండేవి. మొదటిది ఆ పద్ధతి కొంచెం మొరటైనది. చేతికి గాయం చేయించుకోవడానికి ఎవరికైనా భయమే కదా! రెండోది, ఆ వేసిన టీకాల్లో రోగకారణమైన పదార్థం ఏమిటో, ఎంత మోతాదులో ఉందో ఎవ్వరికీ తెలియదు. అసలే లేకపోవచ్చు, కొంచెం మాత్రమే ఉండి ఉండవచ్చు, లేక చాలా ఎక్కువ ఉండి టీకాలు వేయించుకున్న మనిషి చచ్చిపోవచ్చు. కొందరు టీకాలు వేయించుకోవడానికి ఇష్టపడకపోవడానికి ఇది కూడా ఒక కారణం కావచ్చు కదా!

నిజానికి జెన్నర్ కు తాను వేస్తున్న టీకాల్లో వ్యాధినివారణ కలిగిస్తున్న పదార్థం ఏమిటోతెలియదు. దాన్ని కనుక్కున్న శాస్త్రజ్ఞుడు ఫ్రాన్స్ దేశస్తుడైన లూయీ పాస్తొయిర్ (1822-1895). సూక్ష్మదర్శిని (microscope) లో మాత్రమే కనపడే సూక్ష్మజీవులే (bacteria) జంతువులకూ మనుషులకూ వచ్చే కొన్ని జబ్బులకు కారణాలని ఆయన ప్రయోగాత్మకంగా, శాస్త్రీయంగా నిరూపించాడు. ఆయన చేసిన పరిశోధనలనుంచే germ theory ఆవిర్భవించింది. కలరా జబ్బు ఉన్న కోళ్ల నుంచి వ్యాధికి కారణమైన క్రిములను వేరు చేసి (isolated), వాటిని ఆరోగ్యంగా ఉన్న కోళ్లకు సూది ద్వారా ఎక్కిస్తే, ఆ కోళ్లకు కూడా కలరా వస్తుందా? ఇదీ ఆయన 1879 లో చెయ్యదలచిన ఒక ప్రయోగం. అయితే కుటుంబంతో సహా ఎండాకాలం సెలవులకు వెళ్తూ ఆ ప్రయోగం వెంటనే చెయ్యలేకపోయాడు. తయారు చేసిన క్రిములు ప్రయోగశాలలో ఉండిపోయాయి. తిరిగొచ్చిన తర్వాత (నెలరోజుల తర్వాత) ఆ క్రిములను కోళ్లకు ఎక్కించాడు. వాటికి జబ్బు రాలేదు. ఆ క్రిములు చెడిపోయి ఉండవచ్చనుకుని, జబ్బున్న కోళ్ళనుంచి ఆ క్రిములను మళ్ళా తయారుచేశాడు. కొత్త కోళ్లు కొనడం ఎందుకులే అనుకుని, ఇదివరకు పరిశోధనకు వాడిన కోళ్లకే ఈ క్రిములను ఎక్కించాడు. ఈ సారి కూడా కోళ్లకు జబ్బు రాలేదు. బాగా ఆలోచించి, క్రిములను మళ్ళా తయారుచేసి, కొత్త కోళ్లను కొని మరీ వాటికి ఎక్కించాడు. ఈసారి అన్నిటికీ జబ్బు చేసింది. పరిశోధనలు చేయడమేగాక,

ఫలితాల అర్థం ఏమిటో లోతుగా ఆలోచించగలగటం పాస్తొయిర్ ప్రత్యేకత. తాను చేసిన ప్రయోగాలనుంచి రెండు విషయాలు తీర్మానించాడాయన. మొదటిది, కోళ్లకు కలరా రావడానికి కారణం జబ్బున్న కోళ్ళనుంచి తాను తయారు చేసిన క్రిములే. రెండోది, ఈ క్రిములకు జబ్బు కలిగించే శక్తి (virulence) ఎప్పుడూ ఒకేలాగా ఉండదు. ఎండవల్ల గానీ, గాలివల్లగానీ, మరోకారణంగా గానీ వాటి శక్తి తగ్గిపోవచ్చు. అయినా, అలాంటి అసక్తంగా ఉన్న క్రిములను ఎక్కించినా, కోళ్లకు వ్యాధినివారణ శక్తి (immunity) వస్తుంది. ఆ తర్వాత జబ్బుకలిగించగల క్రిములను ఎక్కించినా వాటికి జబ్బురాదు.

జబ్బు కలిగించేశక్తిని తగ్గించడాన్ని అటెన్యువేషన్ (attenuation) అంటారు. మశూచి క్రిముల శక్తి ఎందుకు తగ్గిపోయిందో తెలుసుకోవడానికి పాస్తొయిర్ కొన్ని ప్రయోగాలు చేశాడు. గాలి తగలనివ్వడం, వేడి చెయ్యడం ఈ ప్రయత్నంలో ముఖ్యమైన పద్ధతులు. కలరా క్రిముల విషయంలో - ఆయన సెలవులకు వెళ్ళినప్పుడు క్రిములు ఒక సీసాలో ఉండిపోయాయి. సీసాకు దూదిబిరడా మాత్రమే ఉండింది. నెలరోజులపాటు గాలి తగలడం వల్ల ఆ క్రిములు చెడిపోయి ఉండవచ్చు. ఈ ఆలోచనతో, ఎంతకాలం గాలి సోకితే క్రిముల శక్తి తగ్గిపోతుందో పరిశోధించాడు. వ్యాధి కలిగించలేనివి, వ్యాధినివారణశక్తిని ఇవ్వగలిగినవి అయిన క్రిములను వాడి, కోళ్లకు కలరా రాకుండా చెయ్యవచ్చని నిరూపించాడు.

జబ్బు కలిగించే శక్తి తగ్గిన క్రిములను వాడి కలరాని నివారించడాన్ని "పాస్తొయిర్ పద్ధతి" అనేవారు ఫ్రాన్స్ లో. కోళ్ల కలరా తర్వాత పెంపుడు జంతువులకు వచ్చే ఇతర జబ్బులమీద ప్రయోగాలు చేశాడు పాస్తొయిర్. ఉదాహరణకు 1881 లో మేకలకూ, ఆవులకూ వచ్చే ఆంథ్రాక్స్ (దొమ్మరోగం) ని నివారించే ప్రయత్నం చేశాడు. అయితే, ఆంథ్రాక్స్ క్రిముల శక్తి గాలిసోకటంతో తగ్గిపోలేదు. చాలా పరిశోధనలు జరిపిన తర్వాత 42–43 డిగ్రీల ఉష్ణోగ్రతలో ఐదారు వారాలు ఉంచితే క్రిముల శక్తి తగ్గి తగ్గిపోతుందనీ, అప్పుడు వాటిని వ్యాధినివారణకు ఉపయోగించవచ్చనీ కనుక్కున్నాడు.

పెంపుడు జంతువుల జబ్బులమీద ప్రయోగాలు చేసిన పాస్తొయిర్ 1885 లో మనుషులకు rabies జబ్బు రాకుండా నివారించే ప్రయత్నం చేశాడు. ఈ వ్యాధి గొర్రెలకూ కుక్కలకూ ఇతర జంతువులకూ వచ్చేది. వ్యాధి సోకిన కుక్కలను పిచ్చికుక్కలు అనేవారు. అవి కరు స్తాయని భయపడేవారు. కరిస్తే రెండు నెలల్లో చావు తథ్యం. రేబీస్ మీద పరిశోధన జరపడంలో పాస్తొయిర్ కి రెండు కొత్త సమస్యలు ఎదురయ్యాయి. మొదటిది జబ్బు చేసిన జంతువులనుంచి రోగకారణ క్రిములను వేరుచెయ్యలేకపోయాడు. అప్పటికి ఇంకా వైరస్ (virus)

ల గురించి ఎవ్వరికీ తెలియదు. జబ్బు చేసిన జంతువుల శరీరాలనుంచి ఎలాంటి వ్యాధికారక క్రిములూ సూక్ష్మదర్శినిలో కనిపించలేదు. రెండవది, ఆ క్రిములేవో తెలియకపోవడం వల్ల, వాటిని తయారు చేయలేకపోవడంవల్ల, ఇక వాటి శక్తిని తగ్గించటం, రోగనివారణకు వాటిని వాడటం వీలుకాలేదు.

కానీ, మరో ఫ్రాన్స్ శాస్త్రజ్ఞుడు విక్టోర్ గాల్తియే 1881 లో చేసిన ఒక సరికొత్త ప్రయోగం పాస్తొయిర్ ని లోతుగా ఆలోచింపచేసింది. గాల్తియే ఒక కుందేలు నుంచి మరో కుందేలుకూ, ఒక కుక్కనుంచి మరో కుక్కకూ రేబీస్ ప్రసరించగలదని నిర్ధారించాడు. ఆ తర్వాత, జబ్బుచేసిన కుందేలు లాలాజలాన్ని సూది ద్వారా ఒక గొర్రెకు నేరుగా రక్త ప్రవాహంలోకి ఎక్కించాడు. అయినా ఆశ్చర్యంగా ఆ గొర్రెకు జబ్బు చెయ్యలేదు. అంతేకాదు, ఆ గొర్రెకు జెన్నర్ చేసిన పద్ధతిలో inoculation చేసినా జబ్బు రాలేదు. గాల్తియే చేసిన ఈ పరిశోధనల గురించి చదివిన పాస్తొయిర్ కి మరో కొత్త ప్రశ్న ఉదయించింది. జబ్బుకు కారణం ఏదైనా, అది ఒకజాతి జంతువులో కొంతకాలం ఉంటే మరోజాతి జంతువుకు అదే జబ్బును కలిగించలేదేమో? ఈ ప్రశ్నకు శాస్త్రీయంగా జవాబు కనుక్కోవడానికి ఆయన కుక్కలమీదా , కుందేళ్ళమీదా, కోతులమీదా, సీమ పందులమీదా రకరకాల ప్రయోగాలు చేశాడు. మొదటి ముఖ్యమైన పరిశోధనా ఫలితం ఏంటంటే ఆ జబ్బు రక్తం ద్వారా వెన్నుపూసకూ, మెదడుకూ సోకుతుందనే అభిప్రాయం కలగటం. దీన్ని నిరూపించడానికి, జబ్బు చేసిన కుందేలు నుంచి వెన్నుపూసను తీసి, దానినుంచి ఒక ద్రావకాన్ని తయారుచేసి, దాన్ని ఆరోగ్యంగా ఉన్న కుందేలుకు ఎక్కించాడు. దానికి జబ్బు చేసింది. కానీ, జబ్బు చేసిన కుందేలు వెన్నుపూసనుంచి తయారు చేసిన ద్రావకం ఎక్కించడం వల్ల సీమ పందికి జబ్బు రాలేదు. అంతేగాదు, వెన్నుపూసను కొంతకాలం ఎండబెడితే, దానినుంచి తయారుచేసిన ద్రావకం స్వజాతి జంతువులకు కూడా జబ్బు కలిగించలేదు. ఇక్కడ ముఖ్యంగా గమనంచాల్సినదేంటంటే, జబ్బుకు కారణం ఏంటో ఇంకా తెలియకపోయినా, దాని జబ్బు చేసే శక్తిని తగ్గించడానికి మార్గం కనుక్కున్నాడు పాస్తొయిర్.

ఈ ప్రయోగాల గురించి తెలుసుకున్న ఆయన స్నేహితులు 1885 లో ఆయన చేత వేరే ఒక సంచలన ప్రయోగం చేయించడానికి ఒత్తిడి చేశారు. ఇంతవరకూ పాస్తొయిర్ చేసిన ప్రయోగాలన్నీ పెంపుడు జంతువులమీదనే. ఈ ప్రయోగం మాత్రం ఒక మనిషి మీద. జోసెఫ్ మైస్టర్ అనే ఒక తొమ్మిదేళ్ల అబ్బాయిని 1885 జులై 4 వ తేదీన ఒక పిచ్చికుక్క కరిచింది. అతనికి ఎలాగూ చావు తప్పదు కాబట్టి పాస్తొయిర్ ఏమైనా చెయ్యగలడేమోనని అతని దగ్గరకు తీసుకొచ్చారు ఆ పిల్లవాడి వైద్యులు. అప్పటికి ''పాస్తొయిర్ పద్ధతి''గా పిలువబడుతున్న ప్రయోగాన్ని పిల్లవాడిమీద చెయ్యమని ప్రోత్సహించారు. ఆయన దగ్గర అప్పటికి పది హేను రోజులక్రితం రేబీస్ వ్యాధితో చనిపోయిన ఒక కుందేలు

వెన్నుపూస ఎండబెట్టి ఉండింది. దానినుంచి ద్రావకం తయారుచేసి పిల్లవాడికి ఎక్కించాడు పాస్తొయిర్. అది పనిచేస్తుందో లేదో తెలియదు కాబట్టి అలాంటి ద్రావకాన్నే మళ్ళీ మళ్ళీ తయారు చేసి పదిరోజుల్లో మొత్తం పదమూడు సార్లు ఎక్కించాడు. ఆ అబ్బాయికి రేబీస్ రాలేదు. మూడు నెలల పాటు అతని ఆరోగ్యాన్ని గమనించాడు. అతనికి ఏమీకాలేదు. ఇది మనుషుల మీద చేసిన మొట్టమొదటి ప్రయోగం. దీని ఫలితం ప్రపంచవ్యాప్తంగా తెలియడంతో దేశదేశాలనుండి వైద్యం కోసం పాస్తొయిర్ దగ్గరకు వచ్చారు పిచ్చికుక్కలు కరిచిన వారు. 1886 కల్లా ఆయన మూడునాలుగు వందలమంది ప్రాణాలు కాపాడాడు.

ఇక్కడ ఒక్కసారి పాస్తొయిర్ ప్రవేశపెట్టిన మార్పులను గుర్తుచేసుకుందాం. మొదటిది, జబ్బుకు కారణం సూక్ష్మక్రిములు గానీ, ఇంకా గుర్తుతెలియని ఇతరపదార్థాలు గానీ అని నిరూపించడం. రెండోది, రోగనివారణకు క్రిముల శక్తిని తగ్గించి వాటినే సూదుల ద్వారా ఎక్కించడం. మూడోది, రోగనివారణ శక్తిని తగ్గించడానికి రకరకాల ప్రక్రియలు (వేడిచెయ్యడం, గాలి తగలనివ్వడం, మరోజాతి జంతువులో వృద్ధిచెందనివ్వడం) వాడవచ్చని కనిపెట్టడం.

అప్పటికి వైద్యులూ, ఇతర పరిశోధకులూ రోగనివారణకు "పాస్తొయిర్ పద్ధతి"ని వాడుతున్నామని అంటున్నా, జెన్నర్ మీద ఉన్న గౌరవం కొద్దీ తాను అమలుపరుస్తున్న విధానానికి పాస్తొయిర్ వాక్సినేషన్ (vaccination) అని పేరే పెట్టాడు. ఆమాటను ఆయనే వాడుకలోకి తెచ్చాడు. ఇప్పటికీ రోగనివారణకు నిశ్శక్తమైన క్రిములను వాడటాన్ని వాక్సినేషన్ అనే అంటున్నాం. పాస్తొయిర్ (1822-1895) తర్వాత అతని పద్ధతులనే వాడుతూ చాలా జబ్బులకు (ఉదాహరణకు డిఫ్తీరియా, మహామారి, క్షయ, దద్దు , గవదబిళ్ళలు, రుబెల్లా) వాక్సిన్ లు వాడకంలోకి వచ్చాయి.

II

ఈ వ్యాసం రాసేనాటికి (నవంబర్ 2021) కోవిడ్ 19 జబ్బుకు వాడుతున్న వాక్సిన్ లలో, ముఖ్యంగా ప్రపంచ ఆరోగ్య సంస్థ (WHO) ఆమోదించిన ఏడు వాక్సిన్ లలో, రెండు (సైనోవాక్ , సైనోఫార్మ్ వారి వేక్సిన్ లు) పాస్తొయిర్ పద్ధతులననుసరించి తయారు చేసినవే. మరి మిగతా ఐదు ఎలా తయారు చేశారో తెలుసుకోవాలంటే పాస్తొయిర్ తర్వాత కనుక్కోబడిన రెండు ముఖ్యవిషయాలను మనం తెలుసుకోవాలి. ఒకటి వైరస్ లను కనుక్కోవడమూ, రెండు వాక్సినేషన్ వల్ల అసలు రోగనివారణ ఎలాజరుగుతుందో తెలుసుకోవడమూ. వీటి గురించి క్లుప్తంగా చెప్పుకుందాం.

రేబిస్ వ్యాధిని కలిగించే క్రిములను పాస్ట్యొయిర్ వేరుచెయ్యలేకపోయాడని ఇదివరకే చెప్పుకున్నాం. కారణం, రేబిస్ వ్యాధికి కారణం సూక్ష్మ క్రిములు (Bacteria) కాదు, ప్రాణం లేని అతి సూక్ష్మమైన వైరస్ అనే పదార్ధం. వైరస్ లలో జన్యు పదార్ధం ఉంటుంది. దాని చుట్టూ ప్రొటీన్లు ఉంటాయి. నిష్ప్రాణులవడం వల్ల వైరస్ లు స్వతహాగా వాటిజాతిని పెంపొందించుకోలేవు. ఏదైనా ప్రాణం ఉన్న కణాన్ని చేరి, ఆకణంలోకి తమ జన్యుపదార్థాన్ని ప్రవేశపెడతాయి. ఆ కణం సహాయంతో కొత్త వైరస్ కాపీలు తయారవుతాయి. ఈ లోగా కణం చచ్చిపోతుంది. కొత్తగా తయారైన ఒక్కో వైరస్ మళ్ళా మరొక కణం మీదకు చేరి ఈ ఉత్పత్తి కార్యక్రమాన్ని కొనసాగిస్తుంది. వైరస్ లలో చాలా రకాలున్నాయి. ఒక్కోవైరస్ కొన్ని కణాలను మాత్రమే గుర్తించగలదు; వాటిలోనే పెరగ గలదు. ఉదాహరణకు కొరోనా వైరస్ ఊపిరితిత్తుల కణాలలోకి చేరి తన జాతిని పెంపొందించుకోగలదు. కానీ, ఇతర కణాలలోకి అంత తేలికగా ప్రవేశించలేదు. దానికి కారణం వైరస్ మీద ఉండే ప్రొటీన్లూ, కణాలమీద ఉండే పిండిపదార్థాలూ. వేరువేరు కణాలమీద వేరువేరు పిండిపదార్థాలుంటాయి. వైరస్ మీద ఉన్న ప్రొటీన్ ఏ కణం మీద ఉన్న పిండిపదార్థాన్ని గుర్తిస్తే, ఆ వైరస్ ఆ కణానికి అతుక్కోగలదు. కొరోనా వైరస్ మీద ఉన్న ప్రొటీన్ ను స్పైక్ ప్రొటీన్ అంటారు. ఇది ఊపిరితిత్తుల కణాలమీద ఉన్న పిండిపదార్థాన్ని గుర్తించి, దానికి అతుక్కుంటుంది. అప్పుడు వైరస్ తన జన్యు పదార్థాన్ని కణంలోకి ప్రవేశపెడుతుంది.

ఇక్కడో విషయం. మనశరీరానికి సూక్ష్మక్రిముల నుంచీ, వైరస్ ల నుంచీ రక్షించుకోగల శక్తి ఉంది. ముఖ్యంగా రక్తంలోనూ, అవయవాల్లోనూ రకరకాల రక్షక కణాలున్నాయి. మాయాబజార్ భాషలో చెప్పాలంటే అస్మదీయులనూ, తస్మదీయులనూ గుర్తించడం వాటికి తెలుసు. ఈ కణాల్లో కొన్ని శరీరంలోకి చొరబడిన తస్మదీయులను (క్రిముల విషయంలో) తినేస్తాయి. అలా రెండు మూడు రోజుల్లో శత్రుసంహారం జరిగిపోతుంది. శరీరం సురక్షితం అవుతుంది. ఈ మొదటి శ్రేణి రక్షక కణాలనుంచి తప్పించుకోగల తస్మదీయులు కొన్ని ఉంటాయి. వీటిని ఆపే బాధ్యత రెండవ శ్రేణి కణాలది. కొన్ని లక్షల తస్మదీయరూపాలను గుర్తించగల రెండవశ్రేణి కణాలు మన రక్తప్రవాహంలో ఉంటాయి. అయితే ఒక్కో రూపాన్ని గుర్తించగల కణాలు వందా రెండొందలు మాత్రమే ఉంటాయి. అందువల్ల వీటికి తస్మదీయులు ఎదురుపడటానికి కొన్నాళ్ళు పడుతుంది. కానీ, వీటిలో ఏ ఒక్కదానికైనా తస్మదీయులు దొరికారా, వాటిని (క్రిముల విషయంలో) చంపేసి, (వైరస్ల విషయంలో) విధ్వంసం చేసి, చిన్న చిన్న శకలాలను ప్రదర్శిస్తూ రక్తంలో వీరవిహారం చేస్తాయి. పైగా వెంటనే ఈ శత్రువును గుర్తించగలిగిన రక్షక కణాల సంఖ్య వెంటనే వందలనుంచి లక్షల్లోకి పెరిగిపోతుంది. ఈ కణాలు ప్రదర్శిస్తున్న శకలాలను గుర్తించి వీటికి అతుక్కోగల ప్రొటీన్లను తయారు చేసే వేరే కణాలు ఉన్నాయి. వీటిని B కణాలంటారు. ఈ B కణాలు తయారు చేసే ప్రొటీన్లను ఏంటీబాడీస్ (antibodies) అంటారు. ఏంటీబాడీస్ శత్రుశకలాలకే గాక ఆశకలాల మూలాలున్న తస్మదీయులకు కూడా అతుక్కుంటాయి. అలా ఏంటీబాడీస్

అతుక్కుని ఉన్న శత్రుపదార్థాలను రక్షక కణాలు భక్షించి, శత్రుసంహారం చేసి శరీరాన్ని రక్షిస్తాయి. ఈ ఏంటీబాడీస్ తయారు చెయ్యడంలో ఆలస్యం అయితేనో, తయారుచేయడంలో ఏదైనా లోపం ఉంటేనో, శత్రువుల సంఖ్య అత్యధికంగా ఉంటేనో, రక్షణ విఫలం అవుతుంది. ఫలితంగా జబ్బు చేస్తుంది.

కోవిడ్ 19 జబ్బు వచ్చిన వారి శరీరంలో తయారవుతున్న ఏంటీబాడీస్ రూపాన్ని అధ్యయనం చేసి, అవి ఎటువంటి వైరస్ శకలాన్ని గుర్తిస్తాయో తెలుసుకోవచ్చు. అలాంటి శకాలాన్ని ప్రయోగశాలలో తయారు చెయ్యవచ్చు. ఆరోగ్యంగా ఉన్న మనిషికి ఈ శకలాలను ఎక్కిస్తే, వాటికి వ్యతిరేకంగా రక్షక కణాలు ఏంటీబాడీస్ ని తయారు చేస్తాయి. అలా కొరోనా వైరస్ సోకక ముందే దాన్ని ఎదుర్కోగల శక్తి ఆ మనిషికి వస్తుందన్నమాట. WHO వారు ఆమోద ముద్ర వేసిన ఏడు వాక్సిన్లలో, మూడు (జాన్సెన్, ఆక్స్ఫర్డ్ / ఆస్ట్రాజెనెకా, సీరమ్ ఇన్స్టిట్యూట్ ఆఫ్ ఇండియా వారి వాక్సిన్ లు) ఈ కోవకు చెందినవి. అయితే ఈ వాక్సిన్ లలో ఎక్కించేది కొరోనా వైరస్ శకలాన్నికాదు. శరీరంలో చేరిన తర్వాత ఆ శకలాన్ని తయారు చెయ్యడానికి అవసరం అయిన జన్యుపదార్థాన్ని. ఈ జన్యుపదార్థాన్ని శరీరంలోకి ఎక్కించడానికి శాస్త్రజ్ఞులు ఒక మార్గాన్ని కనిపెట్టారు. సులభంగా శరీరంలోకి చొరబడగలిగే ఒక వైరస్ ఉందనుకోండి (జలుబు వైరస్ లాంటిది). దానిలోని హానికరమైన భాగాలనూ, పునరుత్పత్తికి అవసరమైన భాగాలనూ తొలగించి, కొరోనా వైరస్ శకలానికి సంబంధించిన జన్యుపదార్థ భాగాన్ని జోడించి ఒక కృత్రిమ వైరస్ ని తయారు చేస్తారు. అలా ప్రయోగశాలల్లో నిర్మించబడ్డ వైరస్ లకు శరీరంలో వృద్ధిఅయ్యే శక్తి ఉండదు. కేవలం కొరోనా వైరస్ శకలాన్ని తయారు చెయ్యడానికి మాత్రమే పనికొస్తాయి అవి. ఇలా ప్రయోగాత్మక వైరస్ నిర్మాణం ద్వారా అవసరం అయిన జన్యు పదార్థాన్ని శరీరం లోకి వాక్సిన్ లాగా ఎక్కించవచ్చు. ఈ జన్యు పదార్థంలో ఉన్న సమాచారం ఆధారంగా శరీరంలో వైరస్ ప్రొటీన్ తయారవుతుంది. దాన్ని గుర్తించి శరీరం దానికి వ్యతిరేకంగా ఏంటీబాడీస్ తయారు చేస్తుంది. అంటే నిజమైన కొరోనా వైరస్ ఎదురైనప్పుడు ఆ మనిషి శరీరం రక్షణకు సిద్ధంగా ఉంటుంది. పైన చెప్పుకున్న మూడు రకాల వాక్సిన్ వాక్సిన్లూ ఈ పద్ధతిలో తయారైనవే.

ఇంతవరకూ ఐదు కొరోనా వైరస్ వాక్సిన్ల గురించి చెప్పుకున్నాము. మరో రెండు వాక్సిన్ లను కూడా WHO ఆమోదించింది. అవి రెండూ (మోడెర్నా, ఫైజర్ వారివి) ఇదివరకు వాడని కొత్త సాంకేతిక పరిజ్ఞానం ఆధారంగా తయారుచేయబడినవి. వీటి నేపథ్యం తెలుసుకుందాం. మనశరీరంలోని జన్యుపదార్థాన్ని డి. ఎన్ . ఏ. (DNA) అంటారు. ఇదొక సమాచార నిధి. శరీరానికి కావాల్సిన ప్రొటీన్లనన్నిటినీ తయారు చెయ్యడానికి అవసరమైన సమాచారం మొత్తం ఇందులో ఉంటుంది. ఏదో ఒక ప్రొ టీన్ ఇప్పుడు అవసరం అనుకుందాం. జన్యు పదార్థంలో

ఈ ప్రొటీన్ కు సంబంధించిన భాగాన్ని మొదట డి. ఎన్ . ఏ. నుంచి ఎమ్మారన్నే (mRNA) అనే పదార్థంలోకి అనువాదం చేస్తాయి మన శరీరంలోని కణాలు. ఆ mRNA లో ఉన్న సమాచారాన్ని చదివి ఆ ప్రొటీన్ ను తయారు చేస్తాయి.

మళ్ళీ కోవిడ్ 19 విషయానికొస్తే, మనశరీరం కొరోనా వైరస్ ప్రొటీన్ లకు వ్యతిరేకంగా కొన్ని ఏంటీబాడీస్ తయారు చేస్తోంది. శరీరంలోకి శక్తిహీనమైన కొరోనావైరస్ ను గానీ, మరో వైరస్ ను గానీ ఎక్కించకుండా, నేరుగా ఒక వైరస్ ప్రొటీన్ నే ఎక్కిస్తే? శరీరం దానికి ఏంటీబాడీస్ తయారు చేస్తుంది కదా? నిజమైన వైరస్ సోకినప్పుడు దాన్ని వెంటనే అదుపులోపెట్టడానికి తయారుగా ఉంటుంది కదా? కానీ, ఏంటీబాడీస్ తయారీకి అవసరం అయినంత మోతాదులోప్రొటీన్ ను శరీరంలోకి ఎక్కించడం కుదరదు. అందువల్ల, మోడెర్నా, ఫైజర్ వాళ్ళు కొన్ని వేల సంఖ్యలో కొరోనా వైరస్ స్పైక్ ప్రోటీన్ కాపీలు తయారు చెయ్యడానికి ఉపయోగపడే mRNA ని నేరుగా మన శరీరంలోకి ఎక్కించే వాక్సిన్ ను తయారుచేశారు. ఈ విధంగా mRNA వాక్సిన్ వాడుకలోకి వచ్చింది .

అయితే ఈ mRNA వాక్సిన్ తో ఒక చిక్కు ఉంది. ఇది అన్నిదేశాల్లో వాడటానికి తగినదికాదు. మీరు వినే ఉంటారు - నేరం జరిగిన స్థలం నుంచి DNA సేకరించి పరీక్షలు చేస్తుంటారని. కానీ నేరస్థలం నుంచి mRNA సేకరించి పరీక్షలు చేశారని ఎప్పుడూ విని ఉండరు. ఎందుకంటే , అలా చెయ్యడం అసాధ్యం. కారణం ఏంటంటే DNA శరీరానికి బయట లక్షల సంవత్సరాలు స్థిరంగా ఉండగలదు, కానీ mRNA శరీరం బయట కొన్ని సెకండ్లు కూడా ఉండలేదు. అతిత్వరలో విచ్ఛిన్నం అవుతుంది. అందువలన, ఈ mRNA వాక్సిన్ ని   minus 80 డిగ్రీల ఉష్ణోగ్రతలో ఉంచాలి. బయటకు తీసిన వెంటనే వాడాలి. చాలా పరిశుభ్రత అవసరం. అందువలన ఈ వాక్సిన్ ల వాడకం తగిన సదుపాయాలున్నచోటనే వీలవుతుంది.

ముగించే ముందు కొరోనా వైరస్ లోని రకాల (variants) గురించి కొంత తెలుసుకుందాం. జన్యుపదార్థం లో సమాచారం ఉంటుందనీ, దాని ఆధారంగా ప్రోటీన్ లు తయారవుతాయనీ ఇదివరకే చెప్పుకున్నాం. మన కణంలో చేరిన వైరస్ తన ప్రోటీన్ లను తానే తయారు చేసుకుని, చాలా వైరస్ కాపీలు తయారైన తర్వాత ఆకణాన్ని ఛేదించి బయట పడుతుంది. అయితే మనం ఒక పేజీలో ఉన్న మాటలను కాపీ చెయ్యడంలో ఎలా కొన్ని తప్పులు చేస్తామో అలాగే జన్యుపదార్థంలో ఉన్న సమాచారం ఆధారంగా ప్రొటీన్ లను తయారుచేయడంలో వైరస్ కూడా ఒక్కోసారి తప్పులు చేస్తుంది. కణాలకు అతుక్కునే స్పైక్ ప్రొటీన్ విషయంలో తప్పులవలన ఈ ప్రోటీన్ కణాలకు ఇంతకు

ముందుకంటే బాగా అతుక్కోవచ్చు, లేదా అసలు అతుక్కోకపోవచ్చు. ఇంకా బాగా అతుక్కుంటే ఈ ప్రోటీన్ ఉన్న వైరస్ ఎక్కువ ప్రమాదకరమైన వైరస్ అవుతుంది. అప్పుడు ఇదివరకు దాన్ని గుర్తించి పట్టుకోగలిగిన ఏంటీబాడీస్ ఇప్పుడు పట్టుకోలేకపోవచ్చు.

ముఖ్యంగా గమనించాల్సినది, వైరస్ ఉత్పత్తి జరిగేటప్పుడు మాత్రమే తప్పులు జరుగుతాయి, కొత్తరకం వైరస్ ఆవిర్భవించడం వీలవుతుంది. దానికి ఆ అవకాశం ఇవ్వకుండా జనం వాక్సిన్ చేయించుకుంటే వైరస్ వ్యాపించడం తగ్గిపోతుంది. కొత్తరకం వైరస్ లు తయారయ్యే అవకాశం కూడా బాగా తగ్గిపోతుంది. జనాభాలో దాదాపు నలుగురిలో ముగ్గురు వాక్సినేషన్ చేయించుకుంటే కోవిడ్ 19 వ్యాపకం తగ్గిపోతుందని చెప్తున్నారు పరిశోధకులు.

అయినా, వాక్సిన్ వేయించుకున్నవారిలో కూడా కోవిడ్ జబ్బు వచ్చిన వారూ, దాంతో చనిపోయినవారూ ఉన్నారు. కానీ, వాక్సిన్ వేయించుకున్న వారికి జబ్బు చెయ్యడం, ఆ కారణంగా వారు చనిపోవడం చాలా అరుదు. ఈ మధ్య వచ్చిన ఒక CDC (Center for Disease Control, USA) నివేదిక ప్రకారం వాక్సిన్ వేయించుకోని వారు లక్షకు 9.1 మంది చనిపోతే, వేయించుకున్న వారిలో 0.7 మంది చనిపోయారు; అంటే 13 రెట్లు తక్కువ మంది చనిపోయారు. వాక్సిన్ వల్ల మంచే గాని చెడు జరగలేదు. అయినా, వాక్సిన్ వేయించుకున్న వారికి జబ్బు ఎందుకొస్తుంది? దీనిగురించి తెలుసుకోవడానికి, వాక్సిన్ వేయించుకున్న తర్వాత శరీరంలో ఏం జరుగుతుందో చూద్దాం.

మొదట వేయించుకున్న వాక్సిన్ కారణంగా (కరోనా వైరస్ విషయమే కాదు, ఏ వైరస్ వాక్సిన్ అయినా, సూక్ష్మ క్రిమి వాక్సిన్ అయినా సరే) B కణాలు తస్మదీయ ప్రొటీన్ కి వ్యతిరేకంగా ఏంటీబాడీస్ తయారుచేస్తాయి. దీనికి దాదాపు రెండు వారాలు పట్టవచ్చు. శత్రుపదార్థాన్ని శరీరం నుంచి తొలగించిన తర్వాత ఈ B కణాల సంఖ్య కొన్ని కోట్ల నుంచి క్రమంగా తగ్గిపోయి వందల్లోకి వస్తుంది. ఈ మిగిలిపోయిన B కణాలను జ్ఞాపకం ఉన్న కణాలు అంటారు (memory B cells). ఆ తర్వాత అదే తస్మదీయులు మళ్ళా తగిలారో, లేక రెండో సారి వాక్సిన్ వేయించుకుంటేనో, ఈసారి ఏంటీబాడీస్ తయారుకావడానికి రెండు వారాలు పట్టదు. రెండు మూడు రోజుల్లో ఇదివరకటికంటే ఎన్నోరెట్లు అధికంగా ఏంటీబాడీస్ తయారుచేసే B కణాల సంఖ్య పెరగటం, ఏంటీబాడీస్ తయారుకావడం జరుగుతుంది. మళ్ళా ఈ కణాల సంఖ్య తగ్గిపోతుంది. దీన్నిబట్టి అర్థం అయ్యేదేంటంటే ఆతర్వాత ఎప్పుడు వైరస్ సోకినా శరీరం తయారుగా ఉంటుందనేగా? ఇది కొన్ని క్రిముల విషయంలో నిజమే. ఉదాహరణకు దడ్డు, గవదబిళ్ళలు, రుబెల్లా జబ్బులకు చిన్న పిల్లలకు వేసే వాక్సిన్ లు జీవితాంతం రక్షణ కల్పిస్తాయి. అంటే జ్ఞాపకం ఉన్న కణాలు జీవితాంతం ఉంటాయి. పోలియో విషయంలోకూడా ఇది నిజమే. కానీ ధనుర్వాతం జబ్బుకు వాడే వాక్సిన్ వల్ల

వచ్చే రక్షణ 10 సంవత్సరాలకంటే ఎక్కువ ఉండదు. ఫ్లూ వ్యాధికి ప్రతిసంవత్సరం వాక్సిన్ వేయించుకోవాలి. కొన్ని వాక్సిన్ ల నుంచి రక్షణ తక్కువకాలం మాత్రమే ఉండటానికి ముఖ్యంగా రెండు కారణాలు ఉన్నాయి. మొదటిది, జబ్బుకు కారణం అయిన క్రిమిలోనో, వైరస్ లోనో మార్పు రావడంవల్ల జ్ఞాపకం ఉన్న B కణాలు తయారు చేసే ఏంటీబాడీస్ దాన్ని గుర్తించలేకపోవడం. ఫ్లూ విషయంలో కారణం ఇదీ. రెండవది, జ్ఞాపకం ఉన్న B కణాలు లేకుండాపోవడం. కొన్ని జబ్బుల క్రిములకు ఏంటీబాడీస్ తయారుచేసే B కణాలు జీవితాంతం ఎందుకుంటాయో, కొన్నిటికి ఎందుకుండవో ఇంకా కచ్చితంగా ఎవ్వరికీ తెలియదు. మనం ప్రస్తుతం ఆలోచిస్తుంది కొత్తగా వచ్చిన కొరోనా వైరస్ గురించి కాబట్టి, దీనికి వ్యతిరేకంగా ఏంటీబాడీస్ తయారు చేసే B కణాలు ఎంతకాలం ఉంటాయో అధ్యయనం చెయ్యడానికి ఇంకా సమయం కావాలి. కానీ కొరోనా వైరస్ ఫ్లూ వైరస్ జాతికి దగ్గరగా ఉన్న వైరస్ కాబట్టి B కణాలు ఎక్కువకాలం ఉండకపోవచ్చు. ఫ్లూ వైరస్ కి లాగే దీనికీ ప్రతిసంవత్సరం వాక్సిన్ వేయించుకోవాల్సిన అవసరం రావచ్చు. పైగా ఫ్లూ వైరస్ లాగే కొరోనా వైరస్ లోనూ మార్పులు త్వరగా వచ్చే అవకాశం ఉంది. అందువల్ల ప్రతి సంవత్సరం కొత్త వాక్సిన్ తయారుచెయ్యవలసిన అవసరం కూడా రావచ్చు. ప్రస్తుతానికి ఇవి ఊహాగానాలే. నమ్మదగ్గ సమాధానాలు రావడానికి ఇంకా ఒకటీ రెండేళ్లు పట్టవచ్చు. అంతవరకూ మనం చెయ్యవలసింది వాక్సిన్ లు వేయించుకోవడం, మాస్క్ లు వాడటం, గుంపులకు దూరంగా ఉండటం.